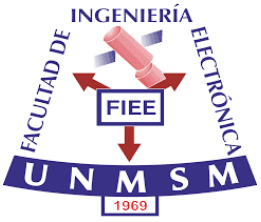
UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE INGENERÍA ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA



LABORATORIO DE REDES DE DATOS I

Prof. Rossina Isabel Gonzales Calienes

LABORATORIO 4:

(Enrutamiento dinámico con RIPv2)

Clemert Jesús Castro Segovia

14190007

I. OBJETIVOS

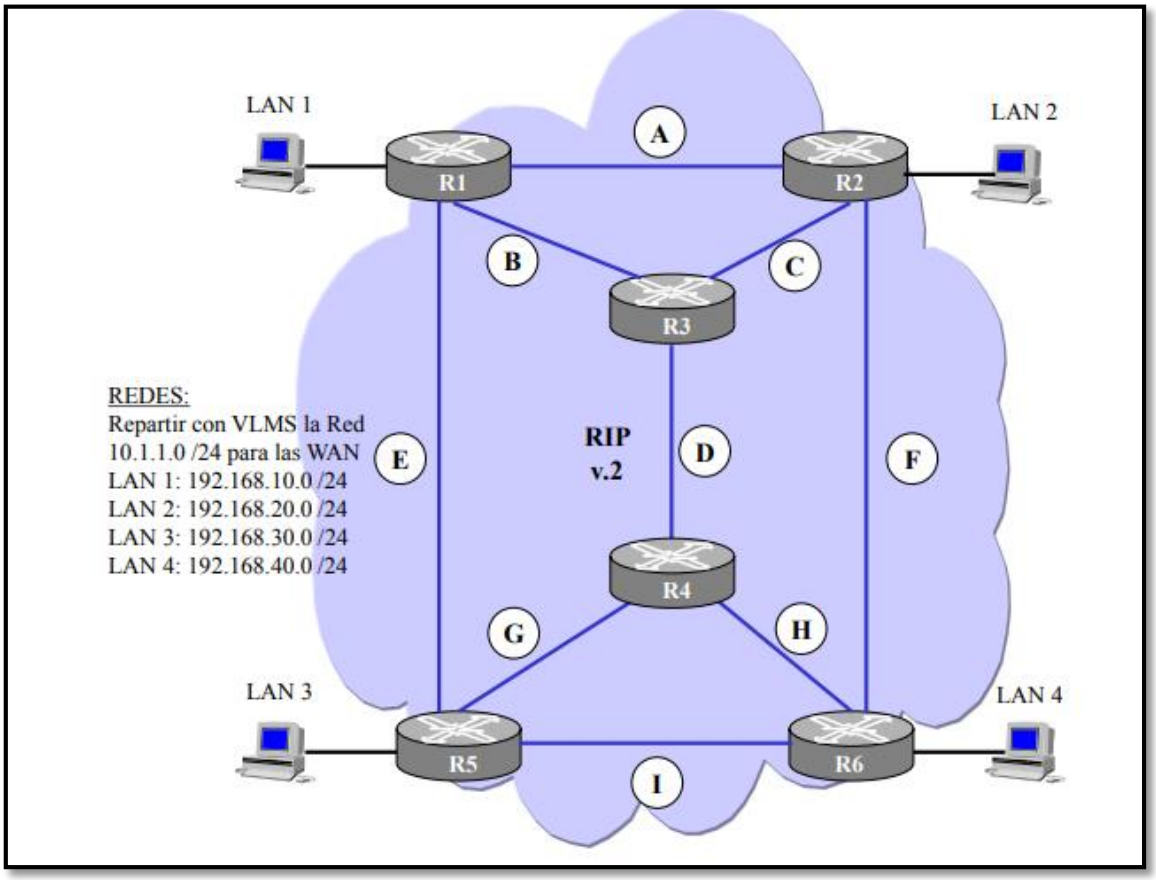
1. **Usar el software Cisco Packet Tracer para configurar un router.**
2. **Emplear el protocolo de enrutamiento dinámico RIPv.2 en redes WAN.**

II. HERRAMIENTAS

1. **Cisco Packet Tracer**

III. PROCEDIMIENTO

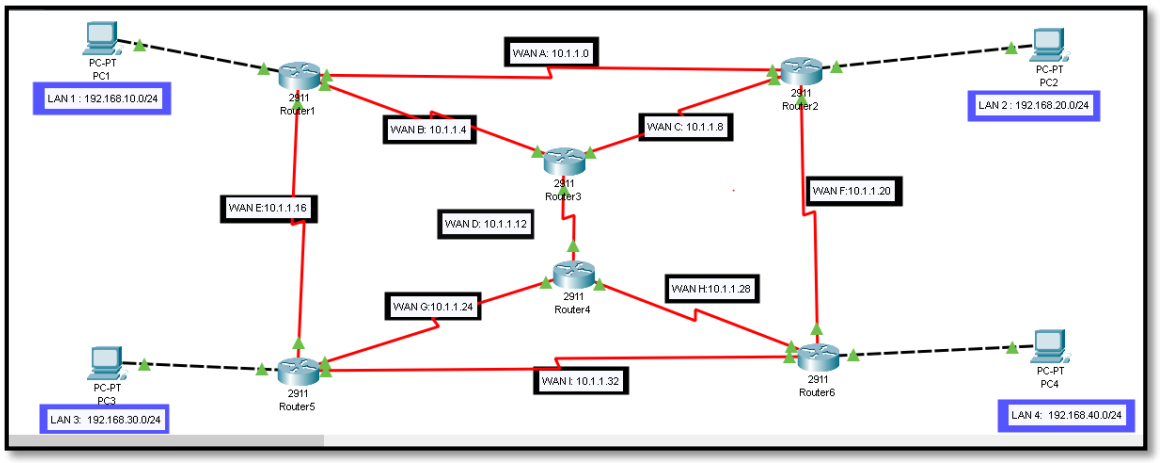
1. **Implemente la topología de la Fig.1 en la que se simulará la interconexión de redes corporativas empleando el enrutamiento dinámico RIP V.2**



Se asignarán las direcciones a las WAN con la red 10.1.1.0/24. Luego de la aplicación del VLSM se obtiene el siguiente cuadro.

	D. de red	Máscara	M. decimal	1ra Ip utilizable	Ultima Ip utilizable	D. Broadcast
A	10.1.1.0	255.255.255.252	/30	10.1.1.1	10.1.1.2	10.1.1.3
B	10.1.1.4	255.255.255.252	/30	10.1.1.5	10.1.1.6	10.1.1.7
C	10.1.1.8	255.255.255.252	/30	10.1.1.9	10.1.1.10	10.1.1.11
D	10.1.1.12	255.255.255.252	/30	10.1.1.13	10.1.1.14	10.1.1.15
E	10.1.1.16	255.255.255.252	/30	10.1.1.17	10.1.1.18	10.1.1.19
F	10.1.1.20	255.255.255.252	/30	10.1.1.21	10.1.1.22	10.1.1.23
G	10.1.1.24	255.255.255.252	/30	10.1.1.25	10.1.1.26	10.1.1.27
H	10.1.1.28	255.255.255.252	/30	10.1.1.29	10.1.1.30	10.1.1.31
I	10.1.1.32	255.255.255.252	/30	10.1.1.33	10.1.1.34	10.1.1.35

Las IP en las columnas de color melón serán asignadas en extremo de los routers conectados por las WAN. Esta configuración será mostrada en la figura que será mostrada a continuación.



Las direcciones IP de las computadoras como también sus máscaras correspondientes estarán detalladas en el cuadro siguiente:

PC	D.IP	Máscara
1	192.168.10.2	255.255.255.0
2	192.168.20.2	255.255.255.0
3	192.168.30.2	255.255.255.0
4	192.168.40.2	255.255.255.0

2. **Verifique e interprete la configuración de cada router, con el comando sh run.**
   - *Para R1*: El comando Show Run te muestra las configuraciones hechas en el router. Muestra las direcciones IP de los puertos seriales y de la dirección asignada al router. Como también la configuración RIP hecha con el comando Router Rip.

```
R1#show run
Building configuration...

Current configuration : 1030 bytes
!
version 15.1
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
interface Serial0/0/0
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.252
!
interface Serial0/0/1
 ip address 10.1.1.17 255.255.255.252
!
interface Serial0/1/0
 ip address 10.1.1.5 255.255.255.252
 clock rate 2000000
```

```
router rip
 version 2
 network 10.0.0.0
 network 192.168.10.0
 no auto-summary
```

   - Para R2: El comando Show Run te muestra las configuraciones hechas en el router. Muestra las direcciones IP de los puertos seriales y de la dirección asignada al router. Como también la configuración RIP hecha con el comando Router Rip.

```
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/0/0
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
 clock rate 2000000
!
interface Serial0/0/1
 ip address 10.1.1.21 255.255.255.252
!
interface Serial0/1/1
 ip address 10.1.1.10 255.255.255.252
```

```
router rip
 version 2
 network 10.0.0.0
 network 192.168.20.0
 no auto-summary
```

- Para R3: El comando Show Run te muestra las configuraciones hechas en el router. Muestra solo las direcciones IP de los puertos seriales ya que este Router no posee conexión GigabitEthernet porque no está conectado a ninguna PC.

```
interface Serial0/0/0
 ip address 10.1.1.13 255.255.255.252
!
interface Serial0/0/1
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
interface Serial0/1/0
 ip address 10.1.1.6 255.255.255.252
!
interface Serial0/1/1
 ip address 10.1.1.9 255.255.255.252
 clock rate 2000000
```

```
router rip
 version 2
 network 10.0.0.0
 no auto-summary
!
```

- Para R4: El comando Show Run te muestra las configuraciones hechas en el router. Muestra solo las direcciones IP de los puertos seriales ya que este Router no posee conexión GigabitEthernet porque no está conectado a ninguna PC.

```
interface Serial0/0/0
 ip address 10.1.1.14 255.255.255.252
 clock rate 2000000
!
interface Serial0/0/1
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
interface Serial0/1/0
 ip address 10.1.1.26 255.255.255.252
!
interface Serial0/1/1
 ip address 10.1.1.29 255.255.255.252
```

```
router rip
 version 2
 network 10.0.0.0
 no auto-summary
!
```

- Para R5: El comando Show Run te muestra las configuraciones hechas en el router. Muestra las direcciones IP de los puertos seriales y de la dirección asignada al router. Como también la configuración RIP hecha con el comando Router Rip.

```
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
interface Serial0/0/0
 ip address 10.1.1.33 255.255.255.252
 clock rate 2000000
!
interface Serial0/0/1
 ip address 10.1.1.18 255.255.255.252
 clock rate 2000000
!
interface Serial0/1/0
 ip address 10.1.1.25 255.255.255.252
 clock rate 2000000
```

```
router rip
 version 2
 network 10.0.0.0
 network 192.168.30.0
 no auto-summary
```

- Para R6: El comando Show Run te muestra las configuraciones hechas en el router. Muestra las direcciones IP de los puertos seriales y de la dirección asignada al router. Como también la configuración RIP hecha con el comando Router Rip.

```
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
interface Serial0/0/0
 ip address 10.1.1.34 255.255.255.252
!
interface Serial0/0/1
 ip address 10.1.1.22 255.255.255.252
 clock rate 2000000
!
interface Serial0/1/1
 ip address 10.1.1.30 255.255.255.252
 clock rate 2000000
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
```

```
router rip
 version 2
 network 10.0.0.0
 network 192.168.40.0
 no auto-summary
```

3. **Verifique e interprete las tablas de enrutamiento con el comando sh ip route.**

ROUTER 1 : R1

```
R1#
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 12 subnets, 2 masks
C       10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       10.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
C       10.1.1.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       10.1.1.5/32 is directly connected, Serial0/1/0
R       10.1.1.8/30 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:12, Serial0/0/0
                    [120/1] via 10.1.1.6, 00:00:09, Serial0/1/0
R       10.1.1.12/30 [120/1] via 10.1.1.6, 00:00:09, Serial0/1/0
C       10.1.1.16/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       10.1.1.17/32 is directly connected, Serial0/0/1
R       10.1.1.20/30 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:12, Serial0/0/0
R       10.1.1.24/30 [120/1] via 10.1.1.18, 00:00:24, Serial0/0/1
R       10.1.1.28/30 [120/2] via 10.1.1.6, 00:00:09, Serial0/1/0
                     [120/2] via 10.1.1.18, 00:00:24, Serial0/0/1
                     [120/2] via 10.1.1.2, 00:00:12, Serial0/0/0
R       10.1.1.32/30 [120/1] via 10.1.1.18, 00:00:24, Serial0/0/1
     192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R    192.168.20.0/24 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:12, Serial0/0/0
R    192.168.30.0/24 [120/1] via 10.1.1.18, 00:00:24, Serial0/0/1
R    192.168.40.0/24 [120/2] via 10.1.1.18, 00:00:24, Serial0/0/1
                     [120/2] via 10.1.1.2, 00:00:12, Serial0/0/0
```

Esta tabla representa el enrutamiento hecho en ese router y las conexiones Locales, Rip y conectadas como sus respectivas direcciones. Por ejemplo:
La dirección 10.1.1.24, que es la dirección para la WAN G, está conectada al puerto serial 0/0/1 que tiene como dirección 10.1.1.18. Esta conexión puede ser verificada en la simulación hecha en Packet Tracer.

ROUTER2: R2

```
R2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 12 subnets, 2 masks
C       10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       10.1.1.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
R       10.1.1.4/30 [120/1] via 10.1.1.1, 00:00:05, Serial0/0/0
                    [120/1] via 10.1.1.9, 00:00:13, Serial0/1/1
C       10.1.1.8/30 is directly connected, Serial0/1/1
L       10.1.1.10/32 is directly connected, Serial0/1/1
R       10.1.1.12/30 [120/1] via 10.1.1.9, 00:00:13, Serial0/1/1
R       10.1.1.16/30 [120/1] via 10.1.1.1, 00:00:05, Serial0/0/0
C       10.1.1.20/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       10.1.1.21/32 is directly connected, Serial0/0/1
R       10.1.1.24/30 [120/2] via 10.1.1.9, 00:00:13, Serial0/1/1
                     [120/2] via 10.1.1.1, 00:00:05, Serial0/0/0
                     [120/2] via 10.1.1.22, 00:00:24, Serial0/0/1
R       10.1.1.28/30 [120/1] via 10.1.1.22, 00:00:24, Serial0/0/1
R       10.1.1.32/30 [120/1] via 10.1.1.22, 00:00:24, Serial0/0/1
R    192.168.10.0/24 [120/1] via 10.1.1.1, 00:00:05, Serial0/0/0
     192.168.20.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.20.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.20.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R    192.168.30.0/24 [120/2] via 10.1.1.1, 00:00:05, Serial0/0/0
                     [120/2] via 10.1.1.22, 00:00:24, Serial0/0/1
R    192.168.40.0/24 [120/1] via 10.1.1.22, 00:00:24, Serial0/0/1
```

Esta tabla representa el enrutamiento hecho en ese router y las conexiones Locales, Rip y conectadas como sus respectivas direcciones.

Por ejemplo: La dirección 10.1.1.4, 10.1.1.12, 10.1.1.16 son consideradas tipo Rip que están conectadas a los puertos seriales que están detallados en la imagen.

Esta conexión puede ser verificada en la simulación hecha en Packet Tracer.

ROUTER 3: R3

```
R3#
R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 12 subnets, 2 masks
R       10.1.1.0/30 [120/1] via 10.1.1.5, 00:00:15, Serial0/1/0
                    [120/1] via 10.1.1.10, 00:00:24, Serial0/1/1
C       10.1.1.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       10.1.1.6/32 is directly connected, Serial0/1/0
C       10.1.1.8/30 is directly connected, Serial0/1/1
L       10.1.1.9/32 is directly connected, Serial0/1/1
C       10.1.1.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       10.1.1.13/32 is directly connected, Serial0/0/0
R       10.1.1.16/30 [120/1] via 10.1.1.5, 00:00:15, Serial0/1/0
R       10.1.1.20/30 [120/1] via 10.1.1.10, 00:00:24, Serial0/1/1
R       10.1.1.24/30 [120/1] via 10.1.1.14, 00:00:07, Serial0/0/0
R       10.1.1.28/30 [120/1] via 10.1.1.14, 00:00:07, Serial0/0/0
R       10.1.1.32/30 [120/2] via 10.1.1.14, 00:00:07, Serial0/0/0
                     [120/2] via 10.1.1.5, 00:00:15, Serial0/1/0
                     [120/2] via 10.1.1.10, 00:00:24, Serial0/1/1
R    192.168.10.0/24 [120/1] via 10.1.1.5, 00:00:15, Serial0/1/0
R    192.168.20.0/24 [120/1] via 10.1.1.10, 00:00:24, Serial0/1/1
R    192.168.30.0/24 [120/2] via 10.1.1.14, 00:00:07, Serial0/0/0
                     [120/2] via 10.1.1.5, 00:00:15, Serial0/1/0
R    192.168.40.0/24 [120/2] via 10.1.1.10, 00:00:24, Serial0/1/1
                     [120/2] via 10.1.1.14, 00:00:07, Serial0/0/0
```

Esta tabla representa el enrutamiento hecho en ese router y las conexiones Locales, Rip y conectadas como sus respectivas direcciones. Esta conexión puede ser verificada en la simulación hecha en Packet Tracer.

La mayoría de direcciones tienen el código R debido a que se usó un enrutamiento dinámico RIPv2. También tenemos direcciones con el código C que representan a las direcciones de las WAN.

ROUTER 4: R4

```
R4#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 12 subnets, 2 masks
R       10.1.1.0/30 [120/2] via 10.1.1.13, 00:00:13, Serial0/0/0
                    [120/2] via 10.1.1.25, 00:00:05, Serial0/1/0
                    [120/2] via 10.1.1.30, 00:00:13, Serial0/1/1
R       10.1.1.4/30 [120/1] via 10.1.1.13, 00:00:13, Serial0/0/0
R       10.1.1.8/30 [120/1] via 10.1.1.13, 00:00:13, Serial0/0/0
C       10.1.1.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       10.1.1.14/32 is directly connected, Serial0/0/0
R       10.1.1.16/30 [120/1] via 10.1.1.25, 00:00:05, Serial0/1/0
R       10.1.1.20/30 [120/1] via 10.1.1.30, 00:00:13, Serial0/1/1
C       10.1.1.24/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       10.1.1.26/32 is directly connected, Serial0/1/0
C       10.1.1.28/30 is directly connected, Serial0/1/1
L       10.1.1.29/32 is directly connected, Serial0/1/1
R       10.1.1.32/30 [120/1] via 10.1.1.25, 00:00:05, Serial0/1/0
                     [120/1] via 10.1.1.30, 00:00:13, Serial0/1/1
R    192.168.10.0/24 [120/2] via 10.1.1.13, 00:00:13, Serial0/0/0
                     [120/2] via 10.1.1.25, 00:00:05, Serial0/1/0
R    192.168.20.0/24 [120/2] via 10.1.1.13, 00:00:13, Serial0/0/0
                     [120/16] via 10.1.1.30, 00:00:13, Serial0/1/1
R    192.168.30.0/24 [120/1] via 10.1.1.25, 00:00:05, Serial0/1/0
R    192.168.40.0/24 [120/1] via 10.1.1.30, 00:00:13, Serial0/1/1
```

Esta tabla representa el enrutamiento hecho en ese router y las conexiones Locales, Rip y conectadas como sus respectivas direcciones. Esta conexión puede ser verificada en la simulación hecha en Packet Tracer. Las direcciones con código L representan a la interfaz del propio dispositivo que puede ser de un router o de una PC. Por ejemplo: 10.1.1.26 = Puerto Serial 0/1/0 del Router 4

ROUTER 5: R5

```
R5>enable
R5#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 12 subnets, 2 masks
R       10.1.1.0/30 [120/1] via 10.1.1.17, 00:00:02, Serial0/0/1
R       10.1.1.4/30 [120/1] via 10.1.1.17, 00:00:02, Serial0/0/1
R       10.1.1.8/30 [120/2] via 10.1.1.26, 00:00:27, Serial0/1/0
                    [120/2] via 10.1.1.17, 00:00:02, Serial0/0/1
                    [120/2] via 10.1.1.34, 00:00:00, Serial0/0/0
R       10.1.1.12/30 [120/1] via 10.1.1.26, 00:00:27, Serial0/1/0
C       10.1.1.16/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       10.1.1.18/32 is directly connected, Serial0/0/1
R       10.1.1.20/30 [120/1] via 10.1.1.34, 00:00:00, Serial0/0/0
C       10.1.1.24/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       10.1.1.25/32 is directly connected, Serial0/1/0
R       10.1.1.28/30 [120/1] via 10.1.1.34, 00:00:00, Serial0/0/0
                     [120/1] via 10.1.1.26, 00:00:27, Serial0/1/0
C       10.1.1.32/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       10.1.1.33/32 is directly connected, Serial0/0/0
R    192.168.10.0/24 [120/1] via 10.1.1.17, 00:00:02, Serial0/0/1
R    192.168.20.0/24 [120/2] via 10.1.1.17, 00:00:02, Serial0/0/1
                     [120/2] via 10.1.1.34, 00:00:00, Serial0/0/0
     192.168.30.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R    192.168.40.0/24 [120/1] via 10.1.1.34, 00:00:00, Serial0/0/0
```

Esta tabla representa el enrutamiento hecho en ese router y las conexiones Locales, Rip y conectadas como sus respectivas direcciones. Las conexiones directas, ósea las conectadas desde los puertos seriales a los WAN como la 10.1.1.16, que es la WAN E, e está conectada a su puerto S0/0/1 que puede ser confirmado en la simulación.

ROUTER 6: R6

```
R6>enable
R6#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 12 subnets, 2 masks
R       10.1.1.0/30 [120/1] via 10.1.1.21, 00:00:05, Serial0/0/1
R       10.1.1.4/30 [120/2] via 10.1.1.29, 00:00:26, Serial0/1/1
                    [120/2] via 10.1.1.21, 00:00:05, Serial0/0/1
                    [120/2] via 10.1.1.33, 00:00:26, Serial0/0/0
R       10.1.1.8/30 [120/1] via 10.1.1.21, 00:00:05, Serial0/0/1
R       10.1.1.12/30 [120/1] via 10.1.1.29, 00:00:26, Serial0/1/1
R       10.1.1.16/30 [120/1] via 10.1.1.33, 00:00:26, Serial0/0/0
C       10.1.1.20/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       10.1.1.22/32 is directly connected, Serial0/0/1
R       10.1.1.24/30 [120/1] via 10.1.1.29, 00:00:26, Serial0/1/1
                     [120/1] via 10.1.1.33, 00:00:26, Serial0/0/0
C       10.1.1.28/30 is directly connected, Serial0/1/1
L       10.1.1.30/32 is directly connected, Serial0/1/1
C       10.1.1.32/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       10.1.1.34/32 is directly connected, Serial0/0/0
R    192.168.10.0/24 [120/2] via 10.1.1.33, 00:00:26, Serial0/0/0
                     [120/2] via 10.1.1.21, 00:00:05, Serial0/0/1
R    192.168.20.0/24 [120/1] via 10.1.1.21, 00:00:05, Serial0/0/1
R    192.168.30.0/24 [120/1] via 10.1.1.33, 00:00:26, Serial0/0/0
     192.168.40.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.40.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.40.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

Esta tabla representa el enrutamiento hecho en ese router y las conexiones Locales, Rip y conectadas como sus respectivas direcciones. Las conexiones directas, ósea las conectadas desde los puertos seriales a los WAN como la 10.1.1.20, que es la WAN F, e está conectada a su puerto S0/0/1 que puede ser confirmado en la simulación.

4. Verifique la conectividad con el comando ping entre las redes LAN.

Para la verificación de la conectividad entre las redes Lan se usó la interfaz de la PC1 y PC4 para digitar los comandos ping hacia las otras PC que están en el esquema realizado.

- *Comando PING desde la PC1*

```
Pinging 192.168.20.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.20.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 10ms, Average = 3ms

C:\>ping 192.168.30.2

Pinging 192.168.30.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.30.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.30.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.30.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.30.2: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.30.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\>ping 192.168.40.2

Pinging 192.168.40.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.40.2: bytes=32 time=3ms TTL=125
Reply from 192.168.40.2: bytes=32 time=11ms TTL=125
Reply from 192.168.40.2: bytes=32 time=6ms TTL=125
Reply from 192.168.40.2: bytes=32 time=3ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.40.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 11ms, Average = 5ms
```

DIRECCION IP PC2

DIRECCION IP PC3

DIRECCION IP PC4

- *Comando PING desde la PC4*

DIRECCION IP PC1

```
Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=3ms TTL=125
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=10ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 10ms, Average = 4ms
```

DIRECCION IP PC2

```
C:\>ping 192.168.20.2

Pinging 192.168.20.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.20.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
```

DIRECCION IP PC3

```
C:\>ping 192.168.30.2

Pinging 192.168.30.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.30.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.30.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.30.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.30.2: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.30.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
```

5. **Verifique la ruta que siguen los datos con el comando traceroute entre las redes LAN.**

Para verificar la ruta que siguen los datos se usó la interfaz del R1 para hacer dichas pruebas.

- Se mandaron datos desde R1 hasta el puerto Gigaethernet 0/0 de R6 con dirección 192.168.40.1.

```
Tracing the route to 192.168.40.1

  1   10.1.1.2        1 msec    0 msec    2 msec
  2   10.1.1.34       0 msec    2 msec    4 msec
R1#
```

El camino que recorrió fue desde R1 A R2 que está dado por la ruta 10.1.1.2, esta ruta representa el último salto dado en ese tramo. Que para nuestro caso sería el puerto serial s0/0/0 de R2. Luego se va por la ruta que une a R2 con R6 que está representada por la dirección que toma el último salto en ese tramo que es el puerto serial s0/0/0 con dirección 10.1.34. Para finalmente llegar al puerto Gigaethernet 192.168.40.1.

A continuación se presentan otras pruebas realizadas desde R1 hacia otros Routers.

```
R1>en
R1#traceroute 10.1.1.2
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.1.1.2

  1   10.1.1.2        1 msec    1 msec    1 msec
R1#traceroute 10.1.1.6
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.1.1.6

  1   10.1.1.6        1 msec    2 msec    1 msec
R1#traceroute 10.1.1.26
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.1.1.26

  1   10.1.1.18       1 msec    0 msec    2 msec
  2   10.1.1.26       1 msec    0 msec    1 msec
R1#traceroute 10.1.1.18
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.1.1.18

  1   10.1.1.18       19 msec   1 msec    2 msec
R1#traceroute 10.1.1.30
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.1.1.30

  1   10.1.1.6        4 msec    1 msec    2 msec
  2   10.1.1.14       1 msec    8 msec    1 msec
R1#traceroute 192.168.40.2
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.40.2
```

IV. INFORME FINAL

1. ¿Por qué es necesario un enrutamiento dinámico?

El uso de rutas proporciona a la red una ventaja frente a los protocolos de enrutamiento dinámico. Sin embargo la configuración de rutas estáticas exige la atención del administrador y se vuelve una tarea engorrosa cuando las redes crecen puesto que es necesario establecer nuevas rutas manualmente.

La solución frente al crecimiento de las redes son los protocolos de enrutamiento dinámico puesto que permiten a los routers modificar sus tablas de enrutamiento sin la necesidad de intervención del administrador.

Los protocolos de enrutamiento dinámico permiten a los routers *aprender* a medida que la red cambia, para ello utilizan un conjunto de procesos, algoritmos y mensajes que les permiten descubrir redes remotas y mantener la información de enrutamiento actualizada. Con ello es posible determinar la mejor ruta a la red destino o seleccionar alternativas si se producen incidencias.

2. Desarrolle los protocolos de enrutamiento dinámicos RIPv1, RIPv2

- **PROTOCOLO Ripv1:**

  RIP es un protocolo de enrutamiento dinámico por Vector de Distancia con clase, que calcula las rutas en base al número de saltos (routers) por los que tendrá que pasar el mensaje. RIP se desarrolló a partir del llamado Gateway Information Protocol desarrollado por Xerox.

  En RIP aquellas redes que se encuentren a más de 15 saltos serán consideradas como inalcanzables y no se establecerá una ruta hasta ellas, las actualizaciones se difunden cada 30 segundos.

  El paquete RIP tiene el siguiente formato:

Cabecera de trama enlace de datos	Cabecera de paquete IP	Cabecera de segmento UDP	Mensaje RIP

El mensaje RIP su vez contiene la siguiente información:

- ✓Comando: 1 para las solicitudes y 2 para las respuestas.
- ✓Versión: 1 para RIPv1 y 2 para RIPv2
- ✓Identificador de familia de direcciones: 2 para IP ó 0 si se trata de una solicitud
- ✓Dirección IP: Dirección de la ruta de destino
- ✓Métrica: Conteo de saltos

Cada interfaz envía a sus vecinos una solicitud y estos devuelven las tablas de enrutamiento completas, con esta información su alguna de las rutas supone una ventaja con relación a las que ya tiene instaladas, esta sustituirá a la anterior.

Comando RIP
En el modo de configuración del router introducimos el comando **router** y se nos mostrarán todos los protocolos de enrutamiento dinámico disponibles.

router> enable
router# configure t
router# router ?
(lista de protocólos)
router(config)#router rip

Al entrar en el modo de configuración RIP el router no conoce las redes ni interfaces a los que debe aplicar dicha configuración por lo que tendremos que proporcionarle esa información con el comando network.

Comando Network
Igualmente en el modo de configuración del router tras haber habilitado RIP en el router introducimos el comando **network** seguido de la dirección de red **con clase** de dicho interfaz.

router(config)#router rip
router(config-router)#network 172.16.0.0
router(config-router)#network 192.176..0

- **PROTOCOLO Ripv2**

La principal ventaja que ofrece RIPv2 frente a RIPv1 es que incluye máscaras de subred como parte de las actualizaciones de enrutamiento lo cual supone una importante mejora sobre todo a la hora de configurar (acciones) en redes discontinuas con máscaras de longitud variable)

En ocasiones puede ocurrir que una red esté dividida en varias subredes por una red de área extensa de modo que a pesar de ser redes contiguas estas se encuentre separadas físicamente por otra red. Por este motivo RIPv2 es más adecuado para topologías en las que se dé este caso.

Configuración de RIPv2

router> enable
router# configure t
router(config)# router rip
router(config-router)# version 2

3. Conclusiones

- ✓ Los protocolos de enrutamiento se usan para facilitar el intercambio de información de enrutamiento entre los routers. Estos protocolos permiten a los routers compartir información en forma dinámica sobre redes remotas y agregar esta información automáticamente en sus propias tablas de enrutamiento.

- ✓ Los protocolos de enrutamiento dinámico requieren meno sobre carga administrativa.

- ✓ Los protocolos de enrutamiento determinan el mejor camino hacia cada red, que luego se agrega a la tabla de enrutamiento. Uno de los principales beneficios de usar un protocolo de enrutamiento dinámico es que los routers intercambian información de enrutamiento cuando se produce un cambio de topología. Este intercambio permite a los routers obtener automáticamente información sobre nuevas redes y también encontrar rutas alternativas cuando se produce una falla de enlace en la red actual.

- ✓ El protocolo RIP calcula el camino más corto hacia la red de destino usando el algoritmo del vector de distancias. La distancia o métrica está determinada por el número de saltos de router hasta alcanzar la red de destino.